

509,342

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



Rec'd PCT/PTO 28 SEP 2004



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Juli 2004 (22.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/061361 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16P 3/14,
B27G 19/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002506

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juli 2003 (25.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 61 791.0 23. Dezember 2002 (23.12.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart, Bundesrepublik (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VOIGTLANDER,
Klaus [DE/DE]; Lindenweg 4, 73117 Wangen (DE).

(74) Anwalt: GROSSE, Rainer; Gleiss & Grosse, Leitzstrasse
45, 70469 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

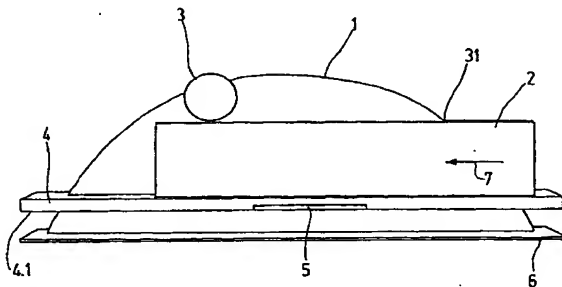
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- mit geänderten Ansprüchen

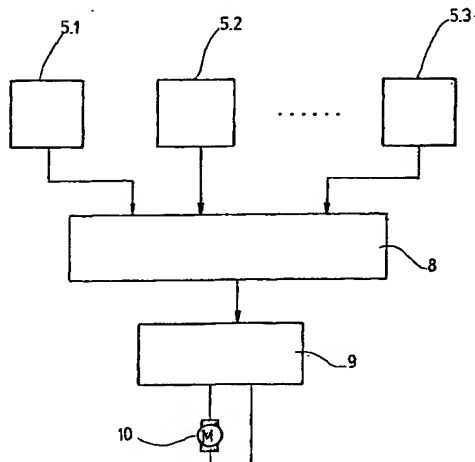
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR PROTECTING AGAINST ACCIDENTAL CONTACT AND METHOD FOR PROTECTING AGAINST
ACCIDENTAL CONTACT OF A DISPLACEABLE PART

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM BERÜHRUNGSSCHUTZ UND VERFAHREN ZUM BERÜH-
REN EINES BEWEGLICHEN TEILS



(57) Abstract: The invention relates to a device for protecting against accidental contact. The inventive device comprises a sensor (5) for producing and detecting an electromagnetic field, which is arranged in close proximity to a non-contactable displaceable part (1). The inventive device also comprises an evaluation unit (8) which is connected to the sensor (5) in order to evaluate the sensor signal produced by the sensor (5). An evaluation signal can be produced by the evaluation unit (8). Said device further comprises a control unit (9) which is connected to the evaluation unit (8) and which is embodied and operated in such a manner that the movement of the part (1) can be controlled according to the evaluation signal.



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Berührungsschutz. Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist einen Sensor (5) zur Erzeugung und Erfassung eines elektromagnetischen Feldes auf, welcher in der Nähe eines nicht zu berührenden bewegbaren Teils (1) angeordnet ist. Zudem weist die erfindungsgemässe Vorrichtung eine mit dem Sensor (5) verbundene Auswerteinheit (8) zur Auswertung des vom Sensor (5) erzeugbaren Sensorsignals auf, wobei mit der Auswerteinheit (8) ein Auswertesignal erzeugbar ist. Schliesslich ist eine mit der Auswerteinheit (8) verbundene Steuereinheit (9) vorgesehen, die derart ausgebildet und betreibbar ist, dass die Bewegung des Teils (1) abhängig vom Auswertesignal steuerbar ist.

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/061361 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

Vorrichtung zum Berührungsschutz und Verfahren zum Schutz vor dem Berühren eines beweglichen Teils

10

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Berührungsschutz und ein Verfahren zum Schutz vor dem Berühren eines beweglichen Teils. Sowohl das Verfahren als auch die Vorrichtung können zum Schutz von Körperteilen einer Person vor dem Sägeblatt einer Tischkreissäge verwendet werden.

Verletzungen an Kreissägen zählen zu den häufigsten Arbeitsunfällen. Dabei sind das Absägen oder Ansägen von Fingern durch Einschleiben von Holz und das schnelle Zurückgeschlagen oder Verkanten von Holzstücken mit Verletzungen an Fingern, Händen oder Armen zu unterscheiden.

Stand der Technik

Aus dem Stand der Technik US 2002/0017184 A1 ist eine Tischkreissäge mit einem Sicherheitssystem bekannt. Die Tischkreissäge weist ein einstellbares Sägeblatt, ein Erfassungssystem zur Erfassung eines

- Kontakts zwischen einer Person und dem Sägeblatt und einen Bremsmechanismus zum Anhalten des Sägeblatts auf, wenn mit dem Erfassungssystem ein Kontakt zwischen der Person und dem Sägeblatt festgestellt wurde. Das System zur Erfassung des Kontakts zwischen Person und Sägeblatt weist einen Sensor auf, der als kapazitiver Sensor ausgebildet ist. Nachteilhafterweise reagiert das vorgeschlagene Sicherheitssystem erst dann, wenn ein Kontrakt zwischen der Person und dem Sägeblatt stattgefunden hat. Eine Prävention ist nicht vorgesehen. Die Wahrscheinlichkeit einer Verletzung ist daher nach wie vor sehr hoch.
- 15 Schutzvorrichtungen in Form von Hauben, die den Bereich oberhalb des Sägeblatts abdecken, sind zwar bekannt, werden aber zugunsten eines einfacheren Arbeitens oft abmontiert. Sie sind daher in der Handhabung entweder unpraktisch oder aber bieten
- 20 keinen ausreichenden Schutz.

Darstellung der Erfindung

- 25 Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass mit der vorgeschlagenen Vorrichtung zum Berührungsschutz und dem Verfahren zum Schutz vor dem Berühren eines bewegten Teils eine ausreichende Sicherheit geboten und zugleich die Person, die mit der
- 30 Maschine arbeitet, in ihrer Arbeit nicht behindert wird.

Ein weiterer Vorteil Erfindung besteht darin, dass sich die Vorrichtung zum Berührungsschutz und das

Verfahren zum Schutz vor dem Berühren eines bewegten Teils einfach implementieren lassen.

5 Zudem ist es von Vorteil, dass eine Berührung zwischen der Person und dem die Person gefährdenden Teil, beispielsweise dem Sägeblatt, rechtzeitig erkannt werden kann, sodass noch vor der Berührung des die Person gefährdenden Teils entsprechende Sicherheitsmaßnahmen eingeleitet werden können.

10

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Berührungsschutz weist einen Sensor zur Erzeugung und Erfassung eines elektromagnetischen Feldes auf, welcher in der Nähe eines nicht zu berührenden bewegbaren Teils angeordnet ist. Zudem weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine mit dem Sensor verbundene Auswerteinheit zur Auswertung des vom Sensor erzeugbaren Sensorsignals auf, wobei mit der Auswerteinheit ein Auswertesignal erzeugbar ist. Schließlich ist eine mit der Auswerteinheit verbundene Steuereinheit vorgesehen, die derart ausgebildet und betreibbar ist, dass die Bewegung des Teils abhängig vom Auswertesignal steuerbar ist.

25

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Schutz vor dem Berühren eines bewegbaren Teils weist folgende Schritte auf. Mit einem Schwingkreis wird ein hochfrequentes elektromagnetisches Signal erzeugt. Anschließend wird mit einer Auswerteinheit ein Charakteristikum des elektromagnetischen Signals erfasst und überwacht. Anhand des Charakteristikums wird bestimmt, ob auf die Bewegung des bewegten Teils Einfluss genommen werden soll.

30

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den in den abhängigen Patentansprüchen angegebenen Merkmalen.

- 5 Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist das bewegbare Teil das Sägeblatt einer stationären Kreissäge. Damit kann eine Person vor Verletzungen, beispielsweise in Form von Schnittwunden durch Ab- oder Ansägen der Finger oder in Form von Prellungen
10 durch das schnelle Zurückschlagen oder Verkanten von Holzstücken, geschützt werden.

Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Berührungsschutz ist ein weiterer Sensor vorgesehen. Die beiden Sensoren sind auf den
15 beiden Seiten des Sägeblatts angeordnet. Auf diese Art und Weise lässt sich die Sicherheit während des Betriebs der Kreissäge weiter erhöhen.

- 20 Alternativ dazu können bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung drei weitere Sensoren vorgesehen sein. Jeweils zwei der Sensoren sind auf jeder Seite des Sägeblatts angeordnet. Auf diese Art und Weise kann die Erkennungsgenauigkeit an der vorderen Sägekante
25 te erhöht werden.

Zur Lösung der Aufgabe wird ferner vorgeschlagen, dass der Sensor der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine flache Antenne zur Erzeugung elektromagnetischer Wellen aufweist. Dadurch wird die Implementierung vereinfacht.
30

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Sensor auf der Unterseite

eines Klemmschutzes für das Sägeblatt angeordnet ist. Dies hat den Vorteil, dass der Sensor vor einer mechanischen Beschädigung geschützt ist und gleichzeitig die Oberseite der Arbeitsfläche der Kreissäge frei gestaltbar ist.

Vorteilhafterweise ist bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Berührungsschutz ein mit der Antenne verbundener Schwingkreis vorgesehen und die Auswerteeinheit derart ausgebildet, dass damit die Verstimmung des Schwingkreises auswertbar ist.

Es ist insbesondere von Vorteil, wenn die von der Antenne der erfindungsgemäßen Vorrichtung abgestrahlten Wellen im Bereich des ISM-Bandes liegen. Eine Benutzung der in diesem Band liegenden Frequenzen ist weltweit zulässig und vereinfacht das Zulassungsverfahren vor den Behörden erheblich.

Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Schutz vor dem Berühren eines bewegten Teils dient als Charakteristikum die Verstimmung des Schwingkreises. Auf diese Art und Weise kann einfach unterschieden werden, ob demnächst das Werkstück oder ein Finger der das Werkstück führenden Person mit dem Sägeblatt in Berührung kommen wird.

Bei einer zusätzlichen Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens können als Charakteristikum die Resonanzfrequenz des Schwingkreises und/oder die Geschwindigkeit der Veränderung der Resonanzfrequenz und/oder die Anzahl der Resonanzfrequenzen dienen. Diese Charakteristika sind einfach zu er-

mitteln und erlauben einen ausreichenden Aufschluss über die vorliegende Situation.

Schließlich kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren
5 zusätzlich eine Änderung des Drehmoments des
bewegten Teils erfasst werden und die Änderung des
Drehmoments zusätzlich dazu verwendet werden, um zu
bestimmen, ob auf die Bewegung des bewegten Teils
Einfluss genommen werden soll. Damit wird die Ge-
10 nauigkeit der Erfassung weiter erhöht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

15 Im Folgenden wird die Erfindung mit mehreren Ausführungsbeispielen anhand von zwölf Figuren weiter erläutert.

20 Figur 1 zeigt einen Ausschnitt einer Kreissäge mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Form einer prinzipiellen Darstellung.

25 Figur 2 zeigt in Form eines Blockschaltbildes eine mögliche Ausführungsform des elektrischen Teils der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Figur 3 zeigt einen Ausschnitt der Kreissäge mit dem Sägeblatt ohne Werkstück.

30 Figur 4 zeigt den Frequenzverlauf des Messsignals bei einer laufenden Kreissäge ohne Werkstück.

Figur 5 zeigt die Kreissäge beim Auseinandersägen eines Werkstücks.

5 Figur 6 zeigt den Frequenzverlauf des Messsignals während die Kreissäge das Werkstück zersägt.

10 Figur 7 zeigt die Kreissäge beim gleichzeitigen Zersägen eines Werkstücks und eines Fingers.

15 Figur 8 zeigt den Frequenzverlauf des Messsignals während die Kreissäge ein Werkstück und einen Finger ansägt.

Figur 9 zeigt in der Draufsicht eine mögliche Anordnung des Sensors gegenüber dem Kreissägeblatt.

20 Figur 10 zeigt ein Ablaufdiagramm einer möglichen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Berührungsschutz.

25 Figur 11 zeigt eine Tischkreissäge mit zwei Sensoren zur Berührungserfassung.

Figur 12 zeigt eine Tischkreissäge mit vier Sensoren zur Berührungserfassung.

30 Figur 13 zeigt einen gemessenen Frequenzverlauf während eines Schnitts durch Holz und einen Finger.

Wege zur Ausführung der Erfindung

In Figur 1 ist ein Ausschnitt einer stationären Kreissäge mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Berührungsschutz gezeigt. Ein Werkstück 2, beispielsweise ein Stück Holz, wird in Bewegungsrichtung 7 über einen Tisch parallel zum Sägeblatt 1 geschoben. Das Werkstück 2 wird dabei an der Schnittkante 31 mit Hilfe des Sägeblatts 1 auseinandergesägt. Zur Führung und zum Niederhalten des Werkstücks 2 kommt es vor, dass eine Person das Werkstück in unmittelbarer Nähe des Sägeblatts 1 mit Hilfe seiner Finger festhält. In Figur 1 ist dazu ein Finger andeutungsweise gezeigt und mit dem Bezugszeichen 3 versehen. Um nun vermeiden, dass die Finger der Person mit dem Sägeblatt 1 in Berührung kommen, ist ein Sensor 5 der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Berührungsschutz vorgesehen, der in unmittelbarer Nähe des Sägeblatts 1 angeordnet ist.

Im in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich der Sensor 5 auf Unterseite 4.1 eines Klemmschutzes 4, welcher das Sägeblatt 1 umgibt. Der Klemmschutz 4 kann als Kunststoffteil ausgebildet sein und verhindert ein Verklemmen des Sägeblatts 1, beispielsweise wenn dieses gegenüber dem Arbeitstisch schräg gestellt ist oder wenn das Sägeblatt durch das Werkstück quer zur Sägerichtung eine Belastung erfährt. Zudem können mit Hilfe des Klemmschutzes 4 unterschiedlich dicke Sägeblätter zum Einsatz kommen, ohne dass sich das Sägeblatt 1 verklemmt. Der Klemmschutz 4 wird im Folgenden auch als Radom (radar dome) bezeichnet. Der Klemmschutz 4 dient für den Sensor 5 als Schutz gegen Beschädigungen und, falls dieser aus Kunststoff ausgeführt

ist, gleichzeitig zur elektrischen Isolierung des Sensors 5.

Die Antenne des Sensors 5 ist als Patch-Antenne ausgebildet und weist eine plane Bauform auf. Die Antenne wird gegen eine unterhalb dieser Antenne angeordnete Masse 6, die auch als Bezugspotenzial bezeichnet wird, mit einer Frequenz von beispielsweise 2,45 MHz angeregt.

10 Luft das Sägeblatt 1, wie dies in Figur 3 dargestellt ist, im Leerlauf, das heißt in der Nähe des Sägeblatts 1 befindet sich weder ein Werkstück 2 noch ein Finger 3 oder eine Hand einer Person, so ergibt sich das in Figur 4 zeigte Frequenzspektrum 32. Wie deutlich zu erkennen ist, weist das Frequenzspektrum lediglich eine Resonanzfrequenz f_r auf, die bei ca. 2,48 GHz liegt. In Figur 4 im unteren Bereich ist das entsprechende Smith-Diagramm für den Betrieb im Leerlauf gezeigt.

Wird nun ein Werkstück 2 in die Nähe des Sägeblatts 1 gebracht, wie dies in Figur 5 gezeigt ist, ergibt sich das in Figur 6 oben gezeigte Frequenzdiagramm 33, wobei zu erkennen ist, dass sich die Referenzfrequenz f_r etwas verschoben hat und nunmehr bei ca. 2,44 GHz liegt. Zudem ist aus Figur 6 zu erkennen, dass sich auch die Anpassung leicht geändert hat. Es ergibt sich jedoch nach wie vor eine stetige Kurve. Die Änderung erfolgt im Bereich von 2 bis 10 cm pro Sekunde und kann als Messverschiebung adaptiv verfolgt werden.

Nähert sich nun ein Finger 3, wie dies in Figur 7 gezeigt ist, dem Sägeblatt 1, führt dies zu einer starken Verstimmung des Schwingkreises, die sich in einer Verschiebung Referenzfrequenz f_r und mehreren
5 Nebenresonanzen veräußert. Das entsprechende Frequenzdiagramm mit dem dazu gehörenden Frequenzverlauf 34 ist in Figur 8 gezeigt. Daraus sind nunmehr eine Reihe von Resonanzfrequenzen f_{r1} , f_{r2} , f_{r3} und f_{r4} zu entnehmen. In Figur 8 ist im unteren Bereich
10 das entsprechende Smith-Diagramm gezeigt.

Es zeigt sich, dass bei einer Annäherung des Fingers 3 an das Sägeblatt 1 stets die Resonanzfrequenz nach unten verschoben wird. Zudem wird durch
15 dielektrische Verluste die Resonanzkurve verbreitert. Entsprechendes ist aus Figur 13 zu entnehmen. Dabei ist in dem in Figur 13 zeigten Diagramm nach oben die Dämpfung in dB und nach rechts hin ansteigend die Frequenz aufgetragen. Die vorderen Frequenzverläufe FV1 zeigen die Vorderkante des Holzes
20 und die weiter hinten liegenden Frequenzverläufe FV2 den Finger 3 am Sägeblatt 1.

Diese Verstimmung kann mit der Vorschubgeschwindigkeit, mit der das Werkstück am Sägeblatt 1 entlang
25 verschoben wird, geschehen, was zu einem Ansägen oder Absägen des Fingers 3 führen würde. Mit Hilfe eines adaptiven Algorithmus zur adaptiven Frequenzregelung können zusätzliche Nebenmaxima oder weitere
30 Resonanzfrequenzen $f_{r1} - f_{r4}$ erkannt werden, was auf die Anwesenheit eines Fingers oder einer Hand schließen lässt.

Die Verstimmung kann aber auch durch eine ruckartige Bewegung des Fingers 3 entstehen, verursacht durch ein Rückschlagen oder ein Verklemmen des Werkstücks 2. Eine schnelle Veränderung des Frequenzspektrums kann direkt ausgewertet werden und erlaubt einen Rückschluss darauf, ob das Werkstück einen Rückschlag verursacht hat oder das Sägeblatt 1 verklemmt wird, oder ob in soweit keine Gefahr besteht.

10

Der vom Sägeblatt 1 erzeugte Dopplereffekt führt, nachdem das Sägeblatt seine Nominaldrehzahl erreicht hat, zu einem konstanten Wert und kann daher eliminiert werden, sodass durch den Dopplereffekt keine Fehlauslösungen erfolgen.

15

Stehen ferner noch weitere Informationen, wie beispielsweise der Schlupf der Säge oder/und die Änderung des Drehmoments des Sägeblatts 1 zur Verfügung, können diese auch in die Auswertung miteinbezogen werden.

20

Die Parameter der Antenne und das Material aus dem der Klemmschutz 4 gebildet wird, sind dabei so gewählt, dass normales Holz einen optimalen Messeffekt zeigt, das heißt eine gute Anpassung bei der Mittenfrequenz vorliegt.

25

In Figur 9 ist die Anordnung des Sensors mit der Antenne 12, einem mit dieser verbundenen Kondensator 14 sowie einer Induktivität 15 und einer gegen Masse geschalteten Varaktor-Diode 13 in der Draufsicht gezeigt. Es ist dabei zu erkennen, dass die Antenne 12 in der Nähe des Sägeblatts 1 und parallel zur

30

Fläche des Arbeitstisches 11 angeordnet ist. Im in Figur 9 gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich die Antenne 12 aus der Draufsicht betrachtet zudem in der Mitte des Sägeblatts 1.

5

Sind weitere Sensoren vorhanden, so können diese, wie in den Figuren 11 und 12 angegeben ist, angeordnet sein.

- 10 In Figur 11 ist auf der rechten Seite des Sägeblatts 1 ein erster Sensor 5.1 und auf der linken Seite des Sägeblatts ein zweites Sensor 5.2 angeordnet. Die beiden Sensoren befinden sich aus der Draufsicht betrachtet jeweils in der Mitte des Sägeblatts 1.
- 15

- Bei der in Figur 12 gezeigten Ausführungsform sind im vorderen Bereich des Sägeblatts 1 zwei weitere Sensoren 5.3 und 5.4 angeordnet, wobei der Sensor 5.3 zusammen mit dem Sensor 5.1 auf der einen Seite des Sägeblatts und der Sensor 5.4 zusammen mit dem Sensor 5.2 auf der anderen Seite des Sägeblatts angeordnet ist. Die beiden Sensoren von 5.3 und 5.4 sind am Arbeitstisch 11 so angeordnet, dass mit ihnen das Einschieben eines Körperteiles, beispielsweise eines Fingers oder einer Hand in die Nähe des Sägekante detektiert werden kann. Mit Hilfe der beiden Sensoren 5.1 und 5.2 können vom Werkstück 2 verursachte Rückschläge erfasst werden.
- 20
- 25

30

Zur besseren Ortsbestimmung ist es hilfreich mit zwei oder mehr Sensoren zu arbeiten. Um die Erkennungsgenauigkeit an der Sägekannte 31 zu erhöhen, können deshalb, wie in Figur 12 zeigt ist, zwei

weitere Sensoren vorgesehen sein. Die einzelnen Antennen 12 können dabei auch um einen gewissen Winkel, beispielsweise um 30 Grad, aus der Ebene herausgedreht werden, sodass damit der vordere Bereich der Kreissäge, also die Sägekante 31, besser abgedeckt und erfasst werden kann. Der Klemmschutz 4 kann dabei auf der Oberseite weiterhin plan ausgeführt sein, da sich die Sensoren auf der Unterseite 4.1 des Klemmschutzes 4 befinden.

10

Werden mehrere Sensoren 5.1, 5.2 und 5.3 verwendet, ergibt sich für die Verknüpfung der elektrischen Komponenten der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Berührungsschutz das in Figur 2 gezeigte Blockdiagramm. Die Sensoren 5.1, 5.2 und 5.3 sind mit einer Auswerteeinheit 8 verbunden, die die von den Sensoren 5.1, 5.2 und 5.3 stammenden Messsignale auswertet und an eine Steuereinheit 9 ein entsprechendes Auswahlsignal weiterleitet. Die Steuereinheit 9 bestimmt nun anhand des Auswahlsignals, ob auf einen Motor 10, der zum Antrieb des Sägeblatts 1 dient, beispielsweise durch Bremsen, Einfluss genommen werden soll. Mit der Steuereinheit 9 können auch weitere Komponenten, wie beispielsweise eine aktive Bremse oder auch eine Vorrichtung zur automatischen Absenkung des Sägeblatts 1 verbunden sein. Neben den Sensoren 5.1, 5.2 und 5.3 können noch weitere Sensoren mit der Auswerteeinheit 8 verbunden sein.

30 Die Reflektionsdämpfung kann mit einer Stehwellenbrücke oder einem Richtkoppler ausgewertet werden. Eine Phasenänderung ist mit Hilfe eines Phasendetektors erkennbar. Die Betriebsfrequenz wird dazu im zulässigen Bereich gewobbelt. Es können auch

Meßmethoden angewendet werden, wie sie in Netzwerk-analysatoren (Vektor Network Analyser) eingesetzt werden.

- 5 Zum Stoppen der Kreissäge bzw. des Sägeblatts 1 der Kreissäge kurz vor oder bei der Berührung des Sägeblatts wird ein Verfahren eingesetzt, das auf der Resonanzverschiebung durch den Einfluss von Körperteilen, beispielsweise einem Finger oder einer Hand
10 in Mikrowellenbereich beruht. Als Frequenzband wird das die ISM-Band von 2.400 MHz bis 2.483,5 MHz gewählt, da für dieses Frequenzband handliche Antennen verfügbar sind und der hauptsächlich zu bearbeitende Werkstoff, nämlich Holz oder Kunststoff,
15 An Folge des Skin-Effekts noch bis zu einer Materialstärke von zirka 10 cm durchdrungen wird. Alternative Frequenzbereiche sind 433 MHz, 866 MHz oder 5,8 GHz. Durch die Benutzung dieser ISM-Bänder ist die Möglichkeit für eine weltweite Zulassung ge-
20 währleistet.

Grundsätzlich geruht die Idee gemäß der Erfindung nicht auf einer Radar-Entfernungsmessung, sondern wertet im Mikrosekundenbereich eine Veränderung des
25 die Antenne umgebenden Dielektrikums aus. Auch die Auswertung einer elektrischen Veränderung ist möglich.

Nähert sich ein Finger, dessen Dielektrizitätskonstante er zwischen 40 und 80 liegt, dem Sägeblatt, ergibt sich eine starke Verstimmung der
30 Antenne.

Zur Eingrenzung des benötigten Frequenzbands kann eine adaptive (langsame) Regelung eingesetzt werden, die Materialveränderungen, wie beispielsweise unterschiedliche Materialdicken, eine vordere und
5 eine hintere Kante des Werkstücks, Äste und so weiter ausblendet und die Betriebsfrequenz immer in eine optimalen Lage verschiebt.

Damit lassen sich auch externe Störungen von anderen ISM-Geräten, wie Mikrowellenherden, Geräten mit
10 einer Bluetooth-Schnittstelle oder kleinen Funknetzen zur Datenübertragung erkennen und durch geeignete Maßnahmen wirksam unterdrücken.

Mittels einer langsamen adaptiven Regelung werden Materialveränderungen ausgeblendet und die Betriebsfrequenz immer in eine optimale Lage verschoben. Dazu wird die Mittenfrequenz der Antenne 12
15 über den Schwingkreis, bestehend aus dem Kondensator 14, der Varaktor-Diode 13 und der Induktivität 15, verstimmt. Die Anordnung kann dabei entweder einmal oder mittensymmetrisch an der resonanten
20 Länge angeschlossen werden. Werden externe Störungen auf bestimmten Frequenzen erkannt, kann damit
25 die Auswertefrequenz ebenfalls verschoben werden.

Figur 10 zeigt das Flussdiagramm zur Auswertung des Sensorsignals. Das Verfahren zum Berührungsschutz wird anhand einer Vorrichtung zum Berührungsschutz
30 mit zwei Sensoren beschrieben. Meldet der erste Sensor 5.1 eine Resonanzverschiebung, dargestellt durch den Schritt 21 und den davon abgehenden mit J gekennzeichneten Pfeil, so wird im Schritt 22, 23 mit Hilfe des zweiten Sensors 5.2 entschieden, ob

die von den beiden Sensoren gelieferten Messsignale ähnliche Effekte aufweisen. Falls dies nicht der Fall ist, das heißt die beiden Messsignale unterscheiden sich erheblich voneinander, kann davon
5 ausgegangen werden, dass der oder die Finger das Sägeblatt nicht berühren und an diesem vorbei geführt werden. Es wird über den Zweig 24 zu Schritt 25 gesprungen. Liefern die beiden Sensoren 5.1 und 5.2 jedoch ähnliche und sich schnell ändernde Mess-
10 ergebnisse, ist davon auszugehen, dass das Werkstück einen Rückschlag verursacht hat, sodass ein sofortiger Stopp 28 des Sägeblatts 1 erforderlich ist. Die Erkennung erfolgt mittels einem schnellen Algorithmus 27. Bei einer langsamen Änderung, ge-
15 kennzeichnet durch den Schritt 29, wird dann ein langsamer Algorithmus 30 entschieden, ob eine Veränderung durch das Werkstück hervorgerufen wurde, oder ob ein Körperteil in die unmittelbare Nähe des Sägeblatts 1 gelangt ist. Der langsame Algo-
20 rithmus 30 erkennt dies und geht für den Fall einer Gefahr zu Schritt 28, in dem veranlasst wird, dass das Sägeblatt gestoppt wird. Andernfalls wird zu Schritt 25 gegangen.

25 Da es sich normalerweise um stetige Bewegungen handelt, können auch Methoden des SAR (Synthetic Aperture Radar) eingesetzt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist nicht auf die
30 Verwendung in einer Kreissäge beschränkt. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung können menschliche Körperteile auch in der Nähe von Bandsägen, Pressen, Bohrern oder Sondermaschinen mit Schutzvorrichtungen geschützt werden. Für die Unterbringung

des Sensors genügt eine ebene Fläche mit circa 50 mal 50 mm, die mit dem dielektrischen Radom abgedeckt wird. Über elektrische Anschlüsse kann der Sensor mit Spannung versorgt werden und über eine
5 Datenschnittstelle können die Messdaten bzw. die Auswertedaten weitergeleitet werden.

Die erfindungsgemäße Lösung hat gegenüber einer optischen Überwachung den Vorteil, dass zwischen den
10 Fingern und den Sensoren keine optische Verbindung bestehen muss. Vielmehr können sich zwischen dem Sensor und den Fingern auch Gegenstände, wie beispielsweise das Werkstück, befinden.

15 Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen
20 möglich, ohne den Umfang Erfindung sowie ihre Äquivalente zu verlassen.

Patentansprüche

5

1. Vorrichtung zum Berührungsschutz, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sensor (5) zur Erzeugung und Erfassung eines elektromagnetischen Felds vorgesehen ist, welcher in der Nähe eines nicht zu berührenden bewegbaren Teils (1) angeordnet ist, dass eine mit dem Sensor (5) verbundene Auswerteeinheit (8) zur Auswertung des vom Sensor (5) erzeugbaren Sensorsignals vorgesehen ist, wobei mit der Auswerteeinheit (8) ein Auswertesignal erzeugbar ist, und dass eine mit der Auswerteeinheit (8) verbundene Steuereinheit (9) vorgesehen ist, die derart ausgebildet ist und dazu dient, dass die Bewegung des Teils (1) abhängig vom Auswertesignal steuerbar ist.

20

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das bewegbare Teil (1) das Sägeblatt einer Kreissäge (30) ist.

25

3. Vorrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiterer Sensor (5.2) vorgesehen ist, wobei die beiden Sensoren (5.1, 5.2) auf den beiden Seiten des Sägeblatts (1) angeordnet sind.

30

4. Vorrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass drei weitere Sensoren (5.2, 5.3, 5.4) vorgesehen sind, wobei jeweils zwei

Sensoren (5.1, 5.3; 5.2, 5.4) auf jeder Seite des Sägeblatts (1) angeordnet sind.

5 5. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) eine flache Antenne (12) zur Erzeugung elektromagnetischer Wellen aufweist.

10 6. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (5) auf der Unterseite (4.1) eines Klemmschutzes (4) für das Sägeblatt (1) angeordnet ist.

15 7. Vorrichtung nach Patentanspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit der Antenne (12) verbundener Schwingkreis vorgesehen ist, und dass die Auswerteeinheit (8) derart ausgebildet ist, dass damit die Verstimmung des Schwingkreises auswertbar ist.

20 8. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Antenne (12) abstrahlbaren Wellen im Bereich des ISM-Bandes liegen.

25 9. Verfahren zum Schutz vor dem Berühren eines bewegten Teils, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

30 mit einem Schwingkreis und einer Antenne (12) wird ein hochfrequentes elektromagnetisches Signal erzeugt,

mit einer Auswerteeinheit (8) wird ein Charakteristikum des elektromagnetischen Signals erfasst und überwacht,

anhand des Charakteristikums wird bestimmt, ob auf die Bewegung des bewegten Teils (1) Einfluss genommen werden soll.

- 5 10. Verfahren nach Patentanspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass als Charakteristikum die Verstimmung des Schwingkreises dient.

- 10 11. Verfahren nach Patentanspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Charakteristikum die Resonanzfrequenz (fr) des Schwingkreises und/oder die Geschwindigkeit der Veränderung der Resonanzfrequenz und/oder die Resonanzverbreiterung dienen.

- 15 12. Verfahren nach einem der Patentansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Änderung des Drehmoments des bewegten Teils (1) erfasst wird und die Änderung zusätzlich verwendet wird, um zu bestimmen, ob auf die Bewegung des bewegten Teils
20 (1) Einfluss genommen werden soll.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 13 Februar 2004 (13.02.04) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1-12 durch neue Ansprüche 1-10 ersetzt (3 Seiten)]

5

Neue Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schutz von Körperteilen einer Person vor einer Berührung mit einem rotierenden Sägeblatt einer Kreissäge,
10 mit einem Sensor zur Erzeugung und Erfassung eines elektromagnetischen Felds, welcher in der Nähe des Sägeblatts angeordnet ist, mit einer mit dem Sensor verbundenen Auswerteeinheit zur Auswertung des vom Sensor erzeugbaren Sensorsignals, wobei mit der Auswerteeinheit ein Auswertesignal erzeugbar ist, und mit einer mit
15 der Auswerteeinheit verbundenen Steuerungseinheit, die derart ausgebildet ist und dazu dient, dass die Bewegung des Sägeblatts abhängig vom Auswertesignal steuerbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (5) auf der Unterseite (4.1) eines Klemmschutzes (4) für das Sägeblatt (1) angeordnet ist.

20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein weiterer Sensor (5.2) vorgesehen ist, wobei die beiden Sensoren (5.1, 5.2) auf den beiden Seiten des Sägeblatts (1) angeordnet sind.

25

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass drei weitere Sensoren (5.2, 5.3, 5.4) vorgesehen sind, wobei jeweils zwei Sensoren (5.1, 5.2; 5.3, 5.4) auf jeder Seite des Sägeblatts (1) angeordnet sind.

30

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (5) eine flache Antenne (12) zur Erzeugung elektromagnetischer Wellen aufweist.
- 5 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein mit der Antenne (12) verbundener Schwingkreis vorgesehen ist, und dass die Auswerteeinheit (8) derart ausgebildet ist, dass damit die Verstimmung des Schwingkreises auswertbar ist.
- 10 6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die von der Antenne (12) abstrahlbaren Wellen im Bereich des ISM-Bandes liegen.
7. Verfahren zum Schutz von Körperteilen einer Person vor einer
15 Berührung mit einem rotierenden Sägeblatt einer Kreissäge, umfassend die folgenden Schritte:
mit einem Schwingkreis und einer Antenne (12) eines auf der Unterseite (4.1) eines Klemmschutzes (4) für das Sägeblatt (1) angeordneten Sensors (5) wird ein hochfrequentes elektromagnetisches Signal
20 erzeugt,
mit einer Auswerteeinheit (8) wird ein Charakteristikum des elektromagnetischen Signals erfasst und überwacht,
anhand des Charakteristikums wird bestimmt, ob auf die Bewegung des rotierenden Sägeblatts (1) Einfluss genommen werden soll.
25
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Charakteristikum die Verstimmung des Schwingkreises dient.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**,
30 **net**, dass als Charakteristikum die Resonanzfrequenz (fr) des

Schwingkreises und/oder die Geschwindigkeit der Veränderung der Resonanzfrequenz und/oder die Resonanzverbreiterung dienen.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Änderung des Drehmoments des Sägeblatts (1) erfasst wird und die Änderung zusätzlich verwendet wird, um zu bestimmen, ob auf die Bewegung des rotierenden Sägeblatts (1) Einfluss genommen werden soll.

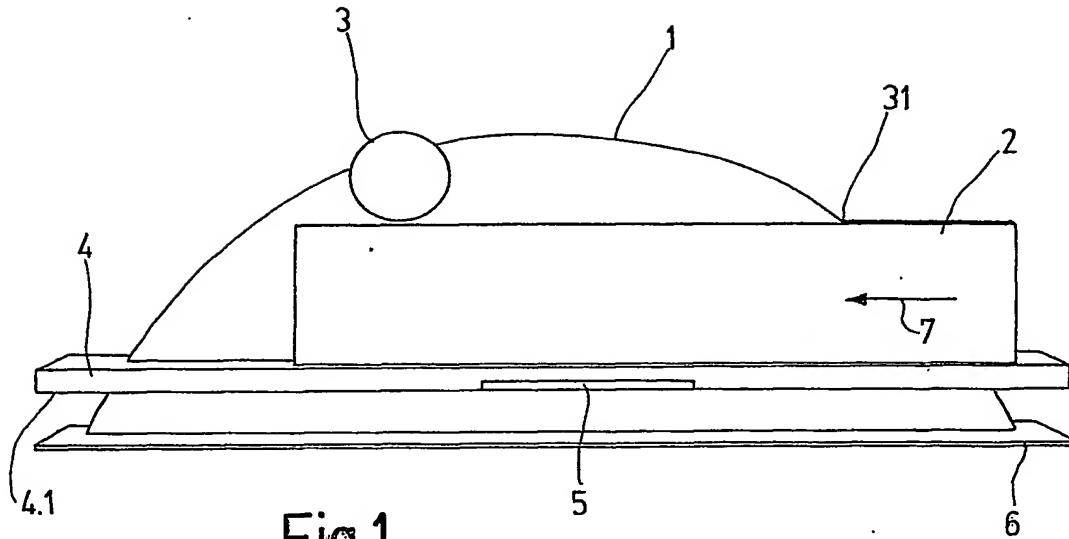


Fig.1

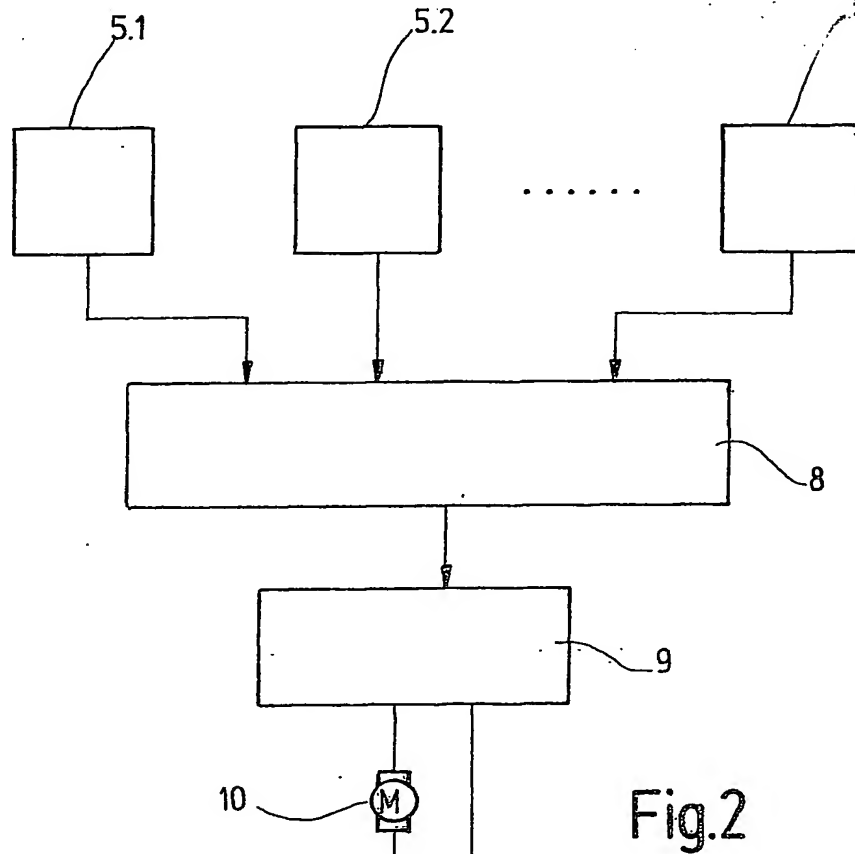


Fig.2

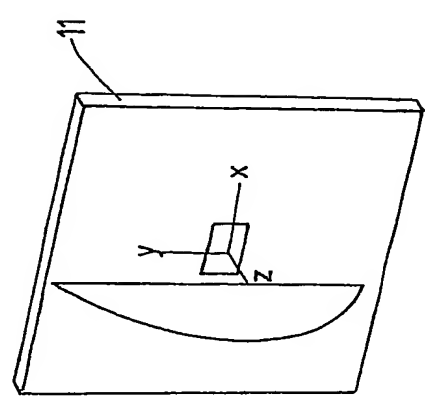
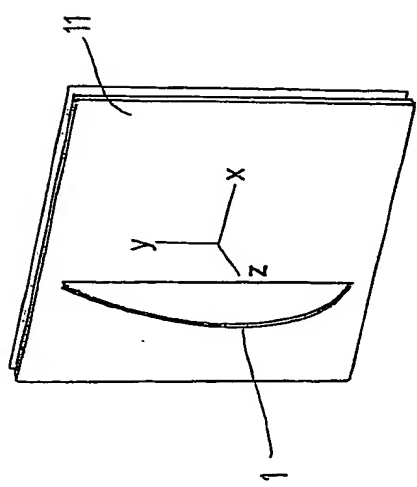
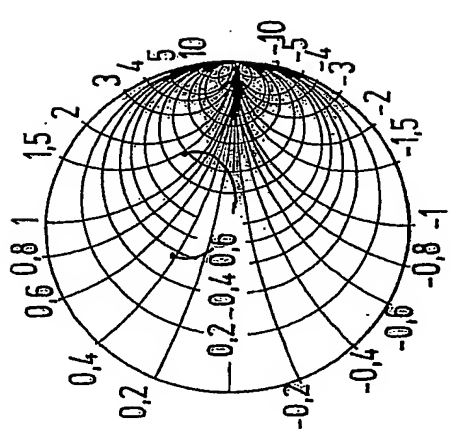
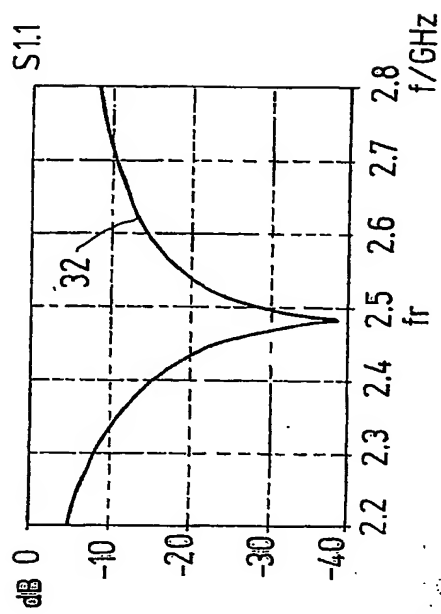


Fig.3

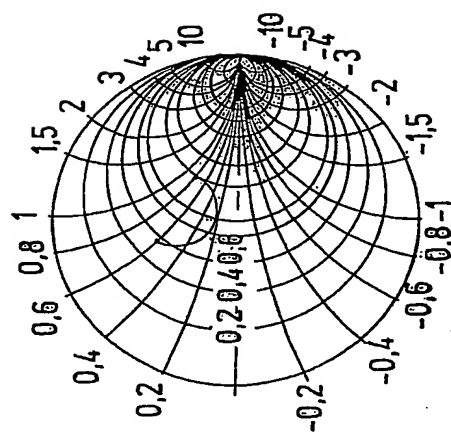
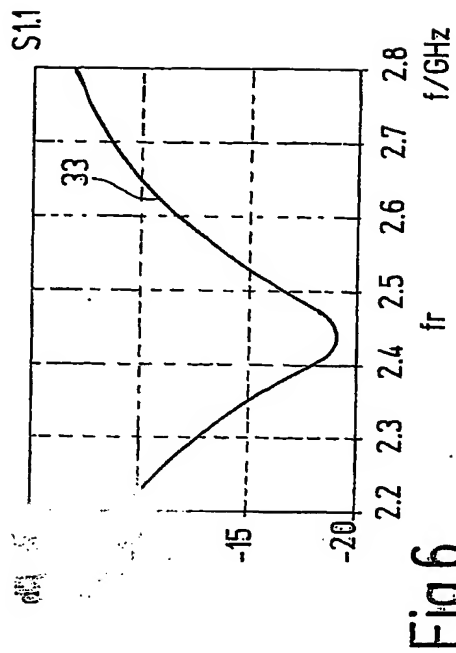


Fig.6

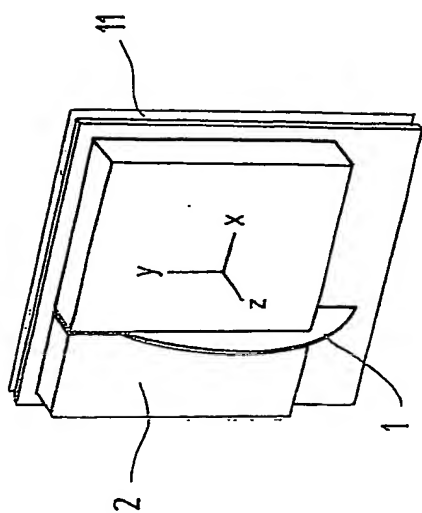
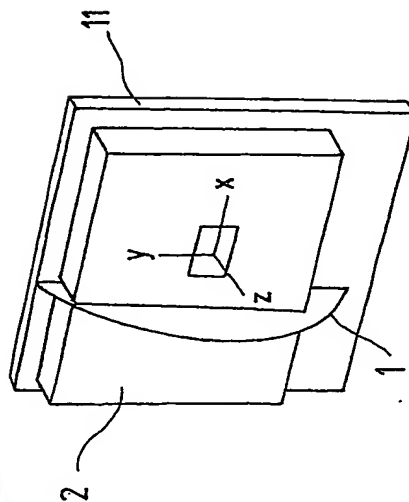


Fig.5



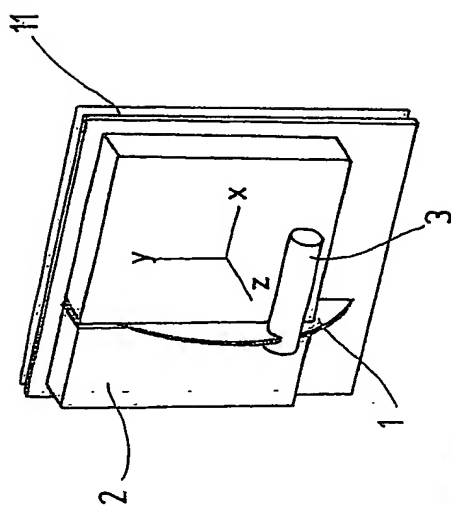


Fig. 7

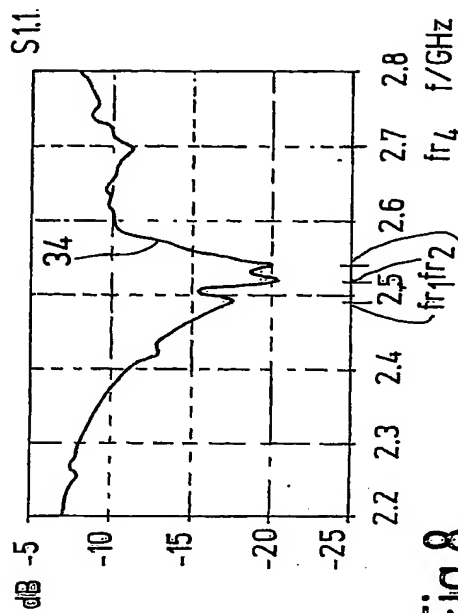
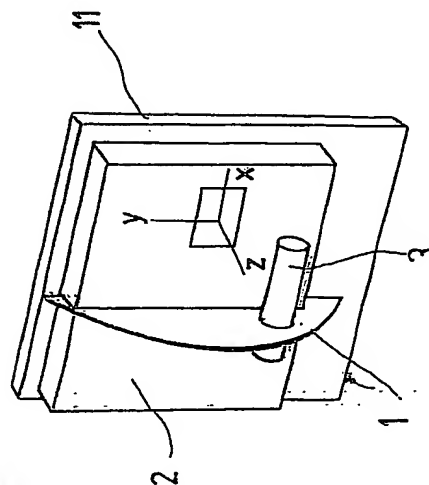
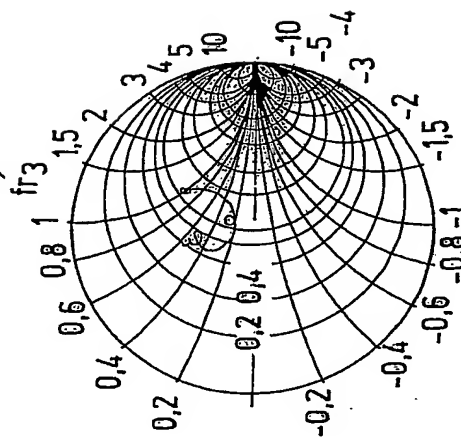


Fig. 8



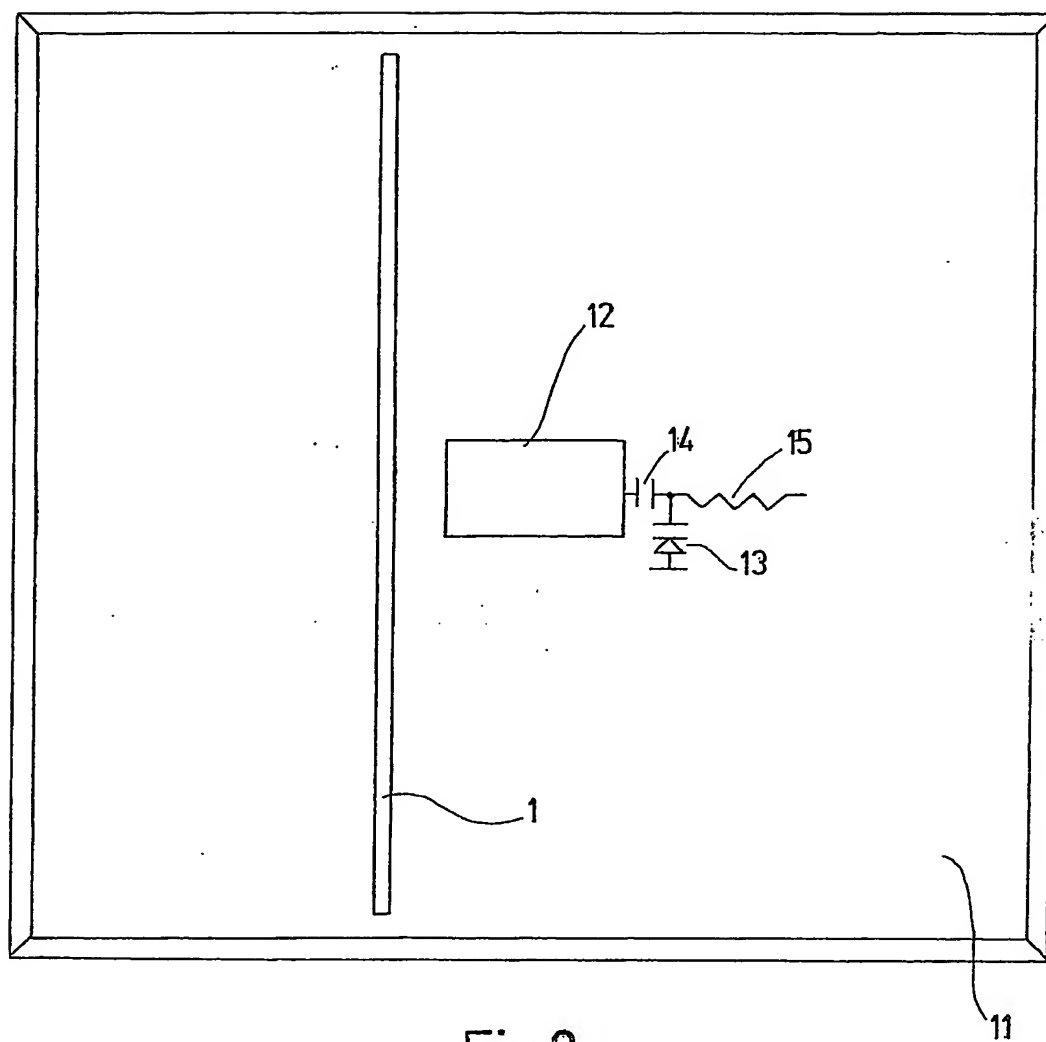


Fig.9

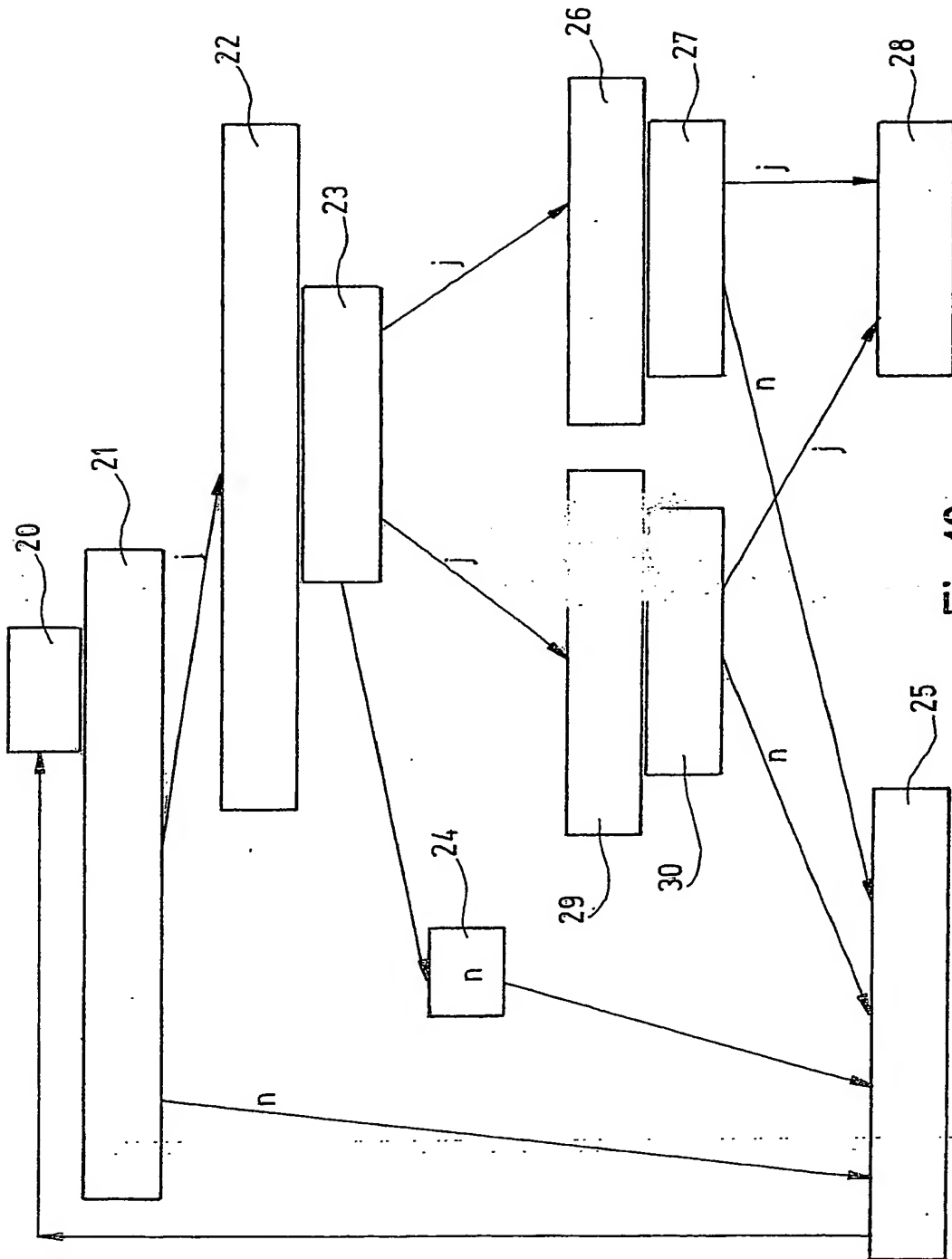


Fig.10

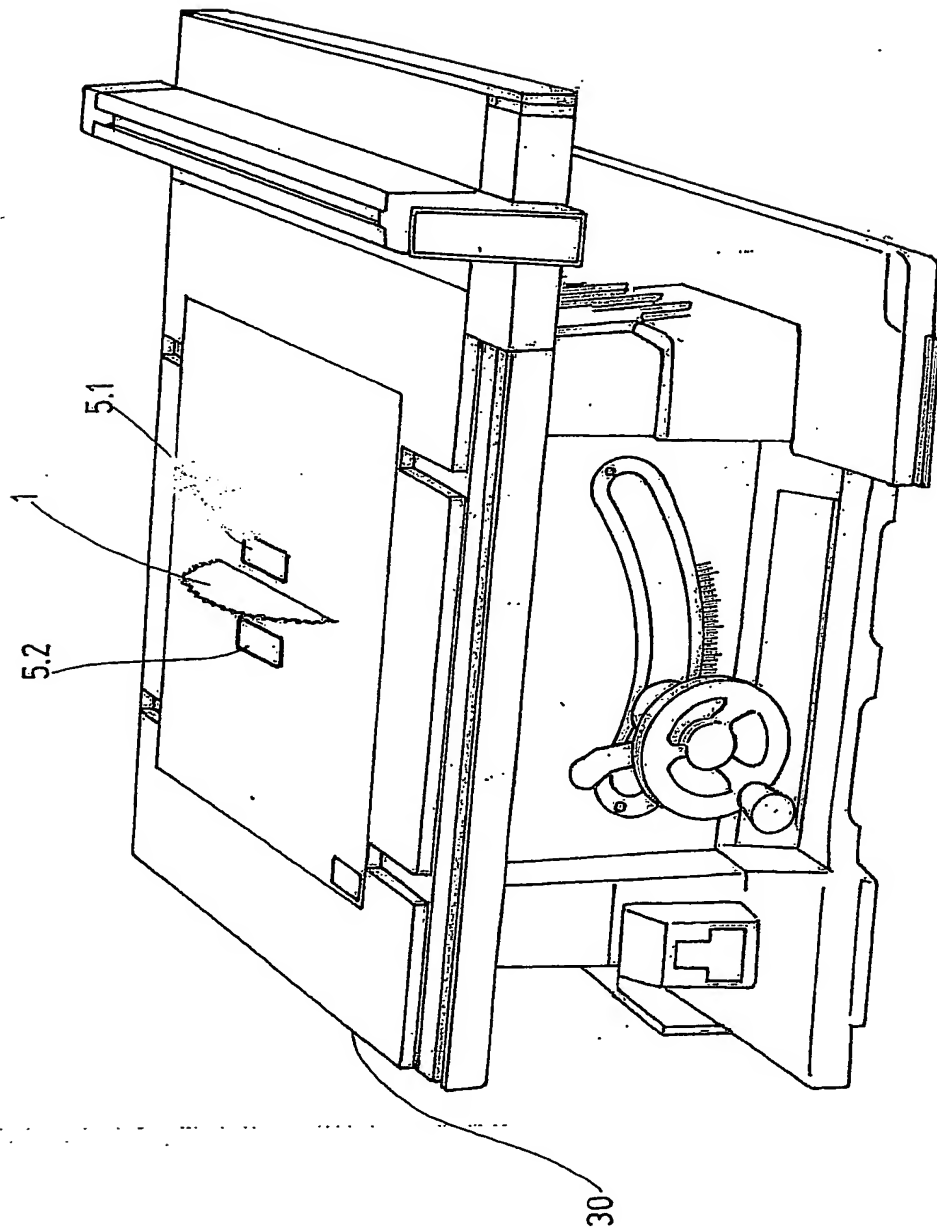
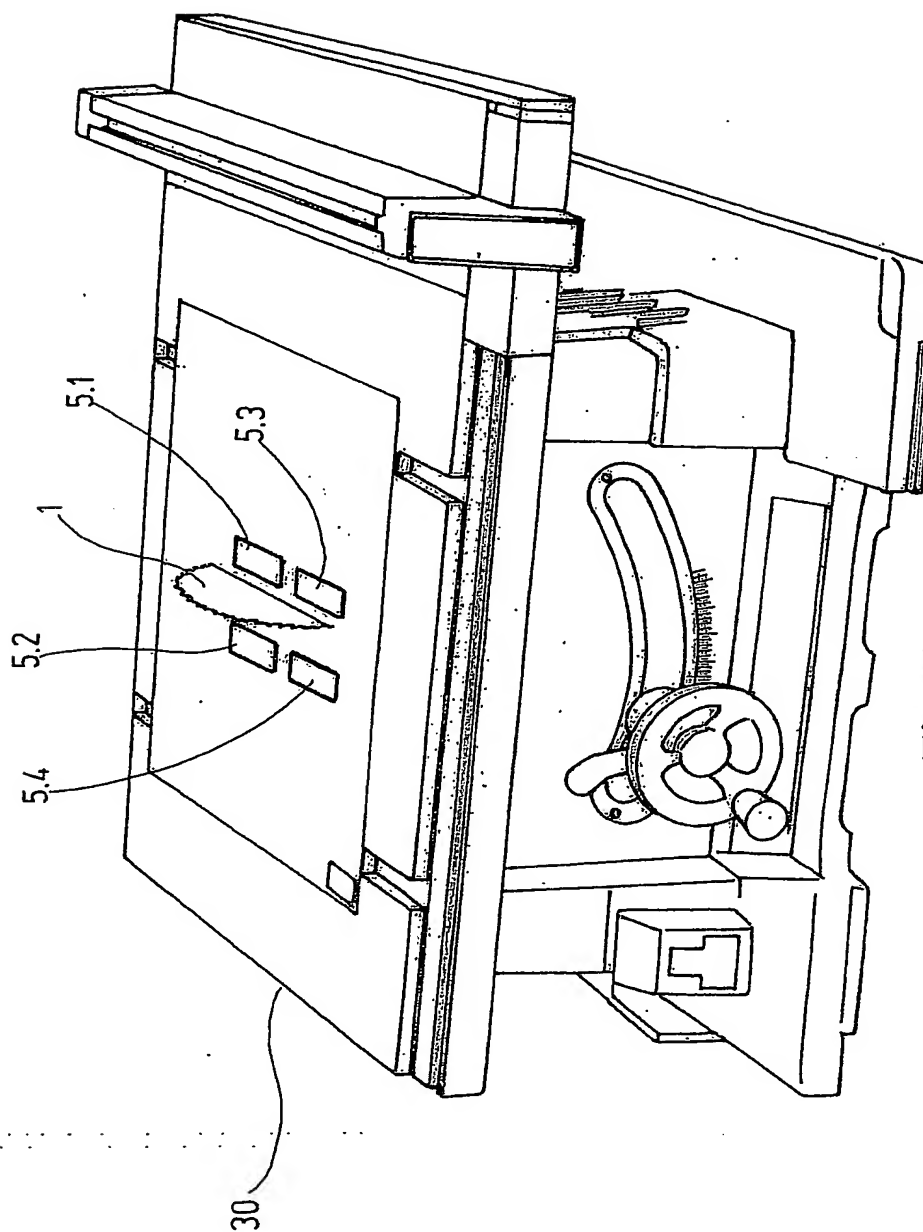
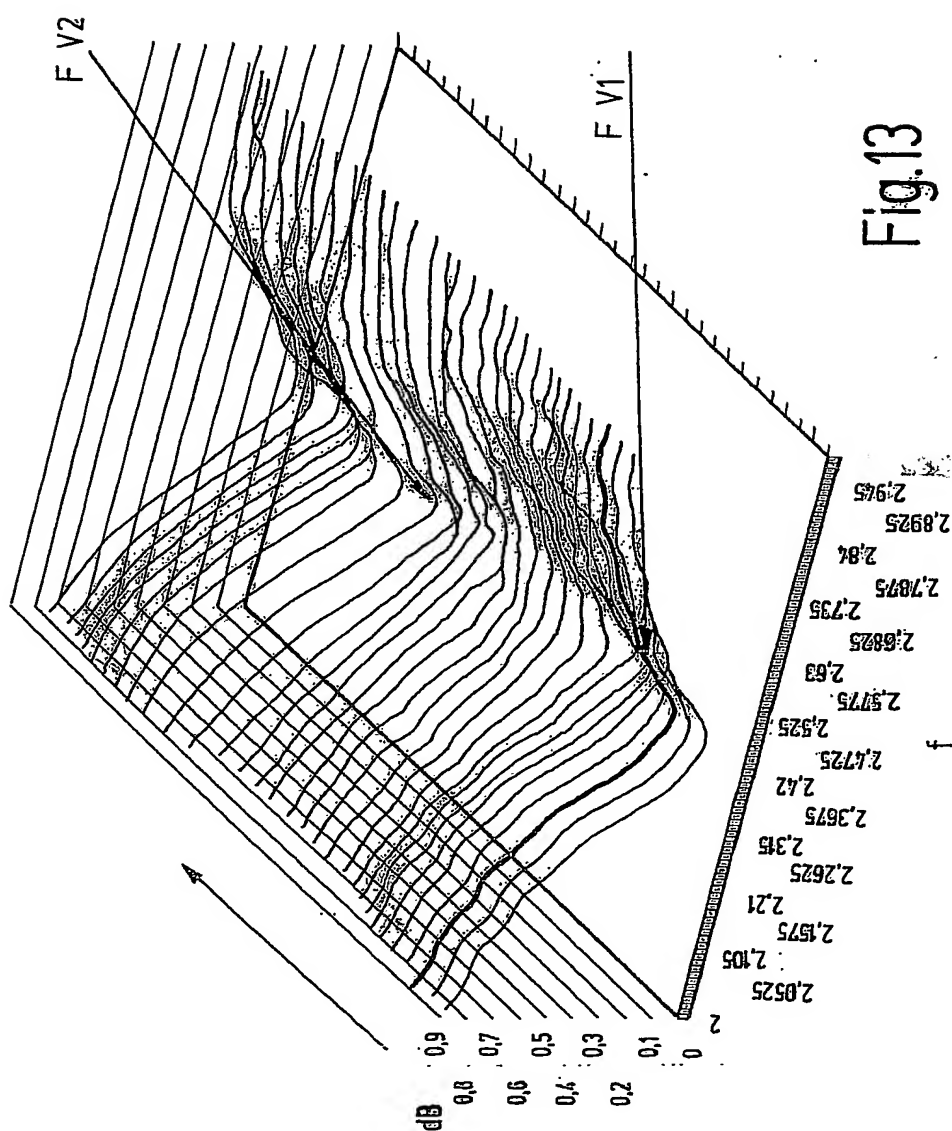


Fig.11





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16P3/14 B27G19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16P B27G B23D B27B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 081 406 A (HUGHES RICKEY D ET AL) 14 January 1992 (1992-01-14) column 3, line 4 - line 50; figures 1,2	1,2,9-11
A	----	7
Y	FR 981 268 A (ANDRE CITROE N SA) 24 May 1951 (1951-05-24) the whole document	1,3-5,7, 9-11
Y	US 4 661 797 A (SCHMALL KARL-HEINZ) 28 April 1987 (1987-04-28) column 2, line 14 - column 3, line 15 column 4, line 27 - line 63; figures 1-2B	1,3-5,7, 9-11
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 December 2003

Date of mailing of the international search report

18/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baron, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02506

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 2002/017184 A1 (D ASCENZO DAVID S ET AL) 14 February 2002 (2002-02-14) cited in the application page 2, right-hand column, line 15 - line 25</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02506

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5081406	A	14-01-1992	CA 2125869 A1 EP 0617821 A1 WO 9312511 A1	24-06-1993 05-10-1994 24-06-1993
FR 981268	A	24-05-1951	DE 981268 C DE 899881 C	17-12-1953
US 4661797	A	28-04-1987	AT 43277 T DE 3570385 D1 EP 0158593 A1 JP 60233706 A	15-06-1989 29-06-1989 16-10-1985 20-11-1985
US 2002017184	A1	14-02-2002	US 2002056348 A1 US 2002056349 A1 US 2002066346 A1 US 2002059853 A1 US 2002059854 A1 US 2002056350 A1 US 2002059855 A1 US 2002069734 A1 AU 7988800 A CA 2389596 A1 EP 1234285 A2 JP 2003527255 T WO 0126064 A2 US 2002017336 A1 US 2002017183 A1 US 2002020271 A1 US 2002017178 A1 US 2002020261 A1 US 2002020262 A1 US 2002017179 A1 US 2002020263 A1 US 2002017180 A1 US 2002017181 A1 US 2002017182 A1 US 2002017175 A1 US 2002017176 A1 US 2002020265 A1	16-05-2002 16-05-2002 06-06-2002 23-05-2002 23-05-2002 16-05-2002 23-05-2002 13-06-2002 10-05-2001 12-04-2001 28-08-2002 16-09-2003 12-04-2001 14-02-2002 14-02-2002 21-02-2002 14-02-2002 21-02-2002 21-02-2002 14-02-2002 21-02-2002 14-02-2002 14-02-2002 14-02-2002 14-02-2002 14-02-2002 14-02-2002 21-02-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02506

A. KLASSTFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16P3/14 B27G19/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16P B27G B23D B27B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 081 406 A (HUGHES RICKEY D ET AL) 14. Januar 1992 (1992-01-14) Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 50; Abbildungen 1,2	1,2,9-11
A	---	7
Y	FR 981 268 A (ANDRE CITROE N SA) 24. Mai 1951 (1951-05-24) das ganze Dokument	1,3-5,7,9-11
Y	US 4 661 797 A (SCHMALL KARL-HEINZ) 28. April 1987 (1987-04-28) Spalte 2, Zeile 14 - Spalte 3, Zeile 15 Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 63; Abbildungen 1-2B	1,3-5,7,9-11
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benützung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Dezember 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/12/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baron, C

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2002/017184 A1 (D ASCENZO DAVID S ET AL) 14. Februar 2002 (2002-02-14) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, rechte Spalte, Zeile 15 - Zeile 25 -----	2

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/DE 03/02506

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5081406	A	14-01-1992	CA 2125869 A1 24-06-1993 EP 0617821 A1 05-10-1994 WO 9312511 A1 24-06-1993
FR 981268	A	24-05-1951	DE 981268 C 17-12-1953 DE 899881 C
US 4661797	A	28-04-1987	AT 43277 T 15-06-1989 DE 3570385 D1 29-06-1989 EP 0158593 A1 16-10-1985 JP 60233706 A 20-11-1985
US 2002017184	A1	14-02-2002	US 2002056348 A1 16-05-2002 US 2002056349 A1 16-05-2002 US 2002066346 A1 06-06-2002 US 2002059853 A1 23-05-2002 US 2002059854 A1 23-05-2002 US 2002056350 A1 16-05-2002 US 2002059855 A1 23-05-2002 US 2002069734 A1 13-06-2002 AU 7988800 A 10-05-2001 CA 2389596 A1 12-04-2001 EP 1234285 A2 28-08-2002 JP 2003527255 T 16-09-2003 WO 0126064 A2 12-04-2001 US 2002017336 A1 14-02-2002 US 2002017183 A1 14-02-2002 US 2002020271 A1 21-02-2002 US 2002017178 A1 14-02-2002 US 2002020261 A1 21-02-2002 US 2002020262 A1 21-02-2002 US 2002017179 A1 14-02-2002 US 2002020263 A1 21-02-2002 US 2002017180 A1 14-02-2002 US 2002017181 A1 14-02-2002 US 2002017182 A1 14-02-2002 US 2002017175 A1 14-02-2002 US 2002017176 A1 14-02-2002 US 2002020265 A1 21-02-2002

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.